

### Innengekühlte Strangführungsrolle

Die Erfindung betrifft eine innengekühlte Strangführungsrolle, vorzugsweise für eine Stranggießanlage, mit einer zentralen drehbaren Welle und mindestens einem auf dieser Welle verdrehgesichert abgestützten Rollenmantel.

Strangführungsrollen werden in Stranggießanlagen zum Stützen und Führen von kontinuierlich gegossenen Metallsträngen nach deren Austritt aus einer Kokille in einem Strangführungsgerüst eingesetzt. Sie sind hohen thermischen Belastungen ausgesetzt, da die gegossenen Metallstränge die Kokille mit einer Temperatur von über 1000°C verlassen, insbesondere wenn es sich um Stahlstränge handelt. Bei dickeren Strängen, speziell bei Brammenformaten, ist noch ein ausgeprägter flüssiger Kern im Strang vorhanden, durch den ferrostatische Kräfte auf die Strangführungsrollen einwirken. Zusätzlich müssen von den Strangführungsrollen Verformungskräfte aus der Strangbiegung abgestützt werden. Dem entsprechend sind die Strangführungsrollen üblicherweise mit einer Innenkühlung ausgestattet und weisen eine den mechanischen Belastungen entsprechende robuste Bauart auf. Große Strangbreiten der gegossenen Stränge von bis zu 3 m erfordern eine Mehrfachlagerung der Strangführungsrolle und dementsprechend einen mehrteiligen Aufbau der stützenden Strangführungsrollen.

Für die Ausgestaltung der Innenkühlung einer Strangführungsrolle sind bereits eine Reihe von Lösungsvorschläge aus dem Stand der Technik bekannt.

Nach einer Gruppe von Lösungsvorschlägen ist ein ringförmiger Kühlmittelkanal oder es sind mehrere Strömungskanäle in einer ringförmigen Anordnung zwischen einem Rollenmantel und einer zentralen Welle oder Achse angeordnet. Ein genereller Nachteil dieser Ausführungsform ergibt sich aus dem großen Abstand zwischen der Rollenoberfläche und den Kühlmittelkanälen, wodurch es wegen des verzögerten Wärmetransportes am Rollenmantel zu hohen Oberflächentemperaturen kommt und daher eine zusätzliche äußere Kühlung notwendig ist.

Eine dieser Gruppe von Strangführungsrollen zugehörige Strangführungsrolle ist beispielsweise aus der DE-A 25 52 969 bekannt. Es handelt sich hierbei um eine Strangführungsrolle mit einer mehrfach gelagerten durchgehenden Welle, auf der einzelne Rollenmäntel durch eine Schweißverbindung drehfest angeordnet sind. Zwischen der zentralen Welle und jedem Rollenmantel ist ein Ringraum als Kühlmittelkanal ausgebildet und mit zentralen Versorgungsleitungen verbunden. Diese verschweißte Bauart lässt eine Zerlegung der Strangführungsrolle und damit einen Austausch der thermisch und mechanisch stark belasteten Rollenmäntel nicht zu. Da der Kühlmittelkanal zwischen der Welle und dem Rollenmantel verläuft, befindet er sich in einem großen Abstand von der Rollenmanteloberfläche, wodurch die Wärmeabfuhr aus dem Rollenmantel beeinträchtigt ist. Vielmehr wirkt der Rollenmantel im Ganzen als Wärmespeicher.

In der WO 02/38972 A1 wird anhand der Figuren 1a und 1b von einem Stand der Technik berichtet, der eine Strangführungsrolle mit einer zentralen mehrfach gelagerten Welle und mehreren darauf angeordneten Rollenmäntel betrifft. Jeder Rollenmantel liegt mit seiner gesamten Innenfläche auf der Außenfläche der Welle auf und ist mit ihr über eine Passfeder drehfest verbunden. Die Innenkühlung dieser Strangführungsrolle erfolgt über eine zentral in der Welle geführte Kühlmittleitung. Eine Strangführungsrolle dieser Bauart weist den grundlegenden Nachteil eines besonders weiten Wärmetransportweges von der Manteloberfläche bis zur Kühlmittleitung auf. Der montagebedingte Ringspalt zwischen der Welle und dem Rollenmantel wirkt als Isolator und behindert die Wärmeabfuhr aus der Strangführungsrolle zusätzlich.

Aus der WO 02/38972 A1 ist weiters eine Strangführungsrolle mit einer mehrfach gelagerten Welle und aufgesetzten Rollenmäntel bekannt, wobei jeder Rollenmantel mit einer Passfeder auf der Welle verdrehgesichert angeordnet ist. Zwischen dem Rollenmantel und der Welle ist über einen Teilbereich der Längserstreckung des Rollenmantels ein Ringraum ausgebildet, der mit einem Material hoher thermischer Wärmeleitfähigkeit gefüllt ist. Die Wärmeabfuhr aus der Strangführungsrolle erfolgt durch eine Innenkühlung über eine die Welle durchsetzende zentrale Kühlmittleitung. Durch den wärmeleitfähigen Füllstoff wird die Sperrwirkung eines Luftspaltes zwischen Rollenmantel und Welle zwar vermieden, es bleibt jedoch trotzdem der große Abstand zwischen der thermisch belasteten Rollenmantel-Oberfläche und der Kühlmittleitung bestehen.

Eine Strangführungsrolle mit einem einzigen Rollenmantel und Kühlmittelkanälen unterschiedlicher Ausgestaltung zwischen dem Rollenmantel und dem Rollenkern ist weiters aus der US-A 4,442,883 bekannt.

Nach einer weiteren Gruppe von bekannten Lösungsvorschlägen sind Kühlmittelkanäle direkt in einem im Wesentlichen einstückigen Rollenkörper integriert, wobei diese Kühlmittelkanäle von durchgehenden Bohrungen gebildet sind. Solcherart ist es möglich, die Kühlmittelkanäle nahe an der Rollenoberfläche anzuordnen und mit den sich dadurch ergebenden verkürzten Wärmetransportweg eine verstärkte Kühlwirkung zu erreichen.

Strangführungsrollen dieser Art mit nahe an der Rollenoberfläche gleichmäßig verteilt angeordneten Kühlmittelbohrungen sind aus der WO 93/19874, der US-A 5,279,535 und der US-A 4,506,727 bereits bekannt. Diese Strangführungsrollen sind von einem einstückigen Rollenkörper mit beidseitig anschließenden Lagerzapfen gebildet. Die Kühlmittelversorgung erfolgt über eine stirnseitig an den Lagerzapfen anschließende Drehdurchführung und eine zentrale Versorgungsbohrung, von der ausgehende radiale Stichleitungen zu den an der Rollenperipherie angeordneten Kühlmittelbohrungen führen. Eine Vielzahl von peripheren Kühlmittelbohrungen wird ausgehend von einer Stichleitung mit Kühlmittel versorgt, wobei die Strangführungsrolle in wechselnder Richtung von Kühlmittel durchströmt wird. Die Umlenkung des Kühlmittels erfolgt in stirnseitig an den Rollenkörper befestigten Ringflanschen durch entsprechende Umleitkanäle, die aufeinander abfolgende Kühlmittelbohrungen verbinden. Einstückige Strangführungsrollen sind jedoch nur in Stranggießanlagen zur Herstellung verhältnismäßig schmaler Brammenstränge mit einer Strangbreite bis zu 900 mm, sowie für Stränge mit Vorblock- und Knüppelquerschnitt einsetzbar. Zusätzlich erfordert die einstückige Rolle bei Schäden an der Rollenoberfläche aufwändige Reparaturarbeiten oder den Austausch der ganzen Strangführungsrolle.

Eine Strangführungsrolle mit ebenfalls einstückigem Aufbau des Rollenkörpers und damit eingeschränkter Einsatzmöglichkeit ist aus der DE-C 33 15 376 bekannt. Lediglich die Kühlmittelzuteilung an die peripher angeordneten Kühlmittelbohrung erfolgt selektiv, ausgehend von einer im Rollenkörper angeordnete Kühlmittelkammer, durch eine einzelne Kühlmittelbohrungen freigebende Steuerscheibe.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu vermeiden und eine Strangführungsrolle mit Innenkühlung vorzuschlagen, die die vom Rollenmantel aufgenommenen Wärmemengen schnell abführt und die den

auf tretenden mechanischen und thermischen Belastungen durch den Strang besser gerecht wird. Im Besonderen soll die Wartungsfreundlichkeit der Strangführungsrolle erhöht und Instandhaltungsarbeiten kosteneffizienter durchgeführt werden können. Weiters ist es Aufgabe der Erfindung, eine auch für große Gießbreiten geeignete Strangführungsrolle bereitzustellen, die so strukturiert ist, dass Instandhaltungsarbeiten auf den Austausch verschleißanfällige Bauteile beschränkt bleiben.

Diese Aufgabe wird bei einer Strangführungsrolle der erfindungsgemäßen Art dadurch erreicht, dass der Rollenmantel von Kühlmittelkanälen durchsetzt ist und die Kühlmittelkanäle in konstantem Abstand von der zylindrischen Rollenmantel-Außenfläche des Rollenmantels im Rollenmantel angeordnet sind. Die Kühlmittelkanäle im Inneren des Rollenmantels sind nach einer bevorzugten Ausführungsform parallel zur Drehachse der Strangführungsrolle ausgerichtet. Sie können aber auch in ihrer Längserstreckung wendelförmig, d.h. entlang einer Wendellinie um die Drehachse der Strangführungsrolle angeordnet sein. Die Kühlmittelkanäle sind im Inneren des Rollenmantels an der Rollenperipherie nahe der Rollenmantel-Außenfläche gleichmäßig verteilt angeordnet und von Durchgangsbohrungen gebildet, wodurch eine gleichmäßige Rollenmantelkühlung erreicht wird. Der Abstand der Kühlmittelkanäle von der Rollenmantel-Außenfläche liegt vorzugsweise zwischen 10 und 40 mm. Damit bleibt die zentrale Welle von der thermischen Belastung des Rollenmantels weitestgehend unbeeinflusst. Die Versorgung der Kühlmittelkanäle mit Kühlmittel erfolgt ausgehend von zentralen Kühlmittleitungen in der zentralen Welle in beliebiger Ausgestaltung.

Zur einfachen Fertigung der Kühlmittelkanäle im Rollenmantel kann der Rollenmantel aus zwei ringförmigen Hülsen bestehen, die drehfest miteinander verbunden sind und wobei die Kühlmittelkanäle an den verbindenden Mantelflächen der beiden ringförmigen Hülsen in mindestens eine dieser verbindenden Mantelflächen eingearbeitet sind. Die Verbindung der beiden ringförmigen Hülsen des Rollenmantels kann beispielsweise durch eine Schrumpfverbindung oder durch stirnseitige Verschweißung erfolgen.

Nach einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform ist es möglich, die Kühlmittelkanäle ebenfalls möglichst nahe zur Rollenmantel-Außenfläche dadurch zu verlagern, dass der Rollenmantel aus zumindest einer äußeren die Rollenmantel-Außenfläche ausbildenden Hülse, ringförmigen Seitenteilen und einem Verdrängungskörper besteht und dieser Verdrängungskörper in einem sich zwischen den ringförmigen Seitenteilen erstreckenden Hohlraum des Rollenmantels eingesetzt ist, wobei der Verdrängungskörper gemeinsam mit

der Innenwand der äußeren Hülse Kühlmittelkanäle für die Durchleitung eines Kühlmittels bildet. Der vorzugsweise aus einem Kunststoff gefertigte Verdrängungskörper ermöglicht die einfache Ausbildung beliebig gestalteter und geführter Kühlmittelkanäle. Die Querschnitte der Kühlmittelkanäle können auch die Form von Ringsegmenten einnehmen oder auf einen einzigen ringförmigen Kühlmittelkanal reduziert sein.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem Rollenmantel und der zentralen Welle mindestens ein Wasserleitring angeordnet. Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Wasserleitring in den Endbereichen der Längserstreckung des Rollenmantels zwischen dem Rollenmantel und der zentralen Welle angeordnet. Durch die Ausbildung der Wasserleitringe als eigene Bauteile und deren Anordnung in den Randbereichen jedes Rollenmantels wird eine funktionelle Trennung zwischen den Bauteilen erreicht. Der Wasserleitring dient ausschließlich der Kühlmittelzuführung zu den Kühlmittelkanälen und ist mit seinem Innendurchmesser und Außendurchmesser so bemessen, dass auf ihn möglichst keine Reaktionskräfte des Stranges und auch keine Antriebskräfte aus den Rollenantrieben einwirken und über ihn übertragen werden. Durch entsprechende Abstufungen im Wellendurchmesser an den Kontaktflächen mit den Wasserleitringen wird gleichzeitig eine leichte Montage und Demontage der Strangführungsrolle für Wartungsarbeiten und den Austausch eines Rollenmantels ermöglicht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass die Kühlmittelkanäle im Rollenmantel über im Wesentlichen radiale Stichleitungen mit einer in der zentralen Welle angeordneten Kühlmittleitung für die Zu- und Ableitung eines Kühlmittels verbunden und die radialen Stichleitungen durch die Wasserleitringe geführt sind.

Sofern zwischen der zentralen Welle und dem Rollenmantel Wasserleitringe angeordnet sind, sind die radialen Stichleitungen innerhalb der Längserstreckung der Wasserleitringe angeordnet. Zweckmäßig münden die radialen Stichleitungen innerhalb der Längserstreckung der Wasserleitringe in mindestens eine Verteiler-Ringnut des Wasserleitringes. Solcherart kann eine Vielzahl von peripheren Kühlmittelkanälen ausgehend von einer in der zentralen Welle angeordneten Kühlmittleitung und zumindest einer daran anschließenden radialen Stichleitung für die Kühlmittelzufuhr und die Kühlmittelabfuhr gleichmäßig mit Kühlmittel versorgt werden.

Insbesondere aus fertigungstechnischen Gründen sind die Stichleitungen im Rollenmantel von im Wesentlichen halbmondförmigen Ausfräsungen gebildet, in deren eine Seitenwange jeweils eine der peripheren Kühlmittelkanäle mündet.

Ein weitgehend optimales Verhältnis von Kühlwirkung und fertigungstechnischem Aufwand bei der Herstellung der Kühlmittelkanäle wird erreicht; wenn mehrere, vorzugsweise drei, im Rollenmantel parallel nebeneinander angeordnete Kühlmittelkanäle zu einem durchgehenden Kühlmittelkanal verbunden sind und Verbindungskanäle zwischen benachbarten Kühlmittelkanälen von stirnseitigen Einfräsungen im Rollenmantel gebildet sind.

Zur Übertragung der auf den Rollenmantel einwirkenden Kräften auf die zentrale Welle ist der Rollenmantel zumindest über einen Teilbereich seiner Längserstreckung direkt auf der zentralen Welle abgestützt.

Zur Vermeidung von Leckagen an den Kühlmittelleitungen zwischen den einzelnen Bauteilen der Strangführungsrolle sind zwischen den Wasserleitringen und dem Rollenmantel und zwischen den Wasserleitringen und der zentralen Welle Dichtelemente, vorzugsweise in Ringnuten eingesetzte Dichtringe, angeordnet.

Eine formschlüssige Verbindung des Rollenmantel auf der zentralen Welle wird durch mindestens eine Verdrehsicherung erreicht, vorzugsweise durch eine oder mehrere Passfedern oder sonstige gleichwirkende Bauteile.

Eine mögliche Ausgestaltung der Kühlmitteldurchleitung durch die Strangführungsrolle besteht darin, dass die in der zentralen Welle geführte Kühlmittelleitung von einer Stirnseite der zentralen Welle ausgeht und die in der zentralen Welle angeordnete Kühlmittelleitung für die Kühlmittelabführung an der gegenüberliegenden Stirnseite der zentralen Welle mündet und jeder Kühlmittelleitung eine Drehdurchführung zugeordnet ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform, durch die die Kühlmittelversorgung der Strangführungsrollen auf eine Anlagenseite, bzw. Seite der Strangführung einer Stranggießanlage, beschränkt werden kann, besteht darin, dass die in der zentralen Welle geführten Kühlmittelleitungen für die Zu- und Ableitung des Kühlmittels in einer Stirnseite der zentralen Welle münden und diesen Kühlmittelleitungen eine mehrgängige

Drehdurchführung zugeordnet ist. Diese Ausführungsform ist bevorzugt bei angetriebenen, aber auch bei nicht angetriebenen Strangführungsrollen einsetzbar.

Als Kühlmittel wird üblicherweise Kühlwasser verwendet.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei auf die beiliegende Figuren Bezug genommen wird, die folgendes in schematischer Darstellung zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Strangführungsrolle,
- Fig. 2 Querschnitt durch die Strangführungsrolle entlang der Schnittlinie A – A in Fig. 1,
- Fig. 3 Querschnitt durch die Strangführungsrolle entlang der Schnittlinie B – B in Fig. 1,
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Strangführungsrolle nach einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 5 einen zweiteiligen Rollenmantel mit einem wendelförmigen Kühlmittelkanal,
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Strangführungsrolle nach einer weiteren Ausführungsform.

Die Figurendarstellungen zeigen eine erfindungsgemäße Strangführungsrolle in schematischer Darstellung, wie sie beispielsweise für die Anwendung in einer Strangführung einer Stranggießanlage zur Herstellung von Metallsträngen großer Strangbreite mit Brammen- oder Dünnbrammenquerschnitt geeignet ist. Gleiche oder gleichwirkende Bauteile in verschiedenen Ausführungsformen sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Die in Fig. 1 dargestellte Strangführungsrolle umfasst eine durchgehende, zentrale Welle 1, die in vier Lagern 2 drehbar abgestützt ist. Die Lager und die sie tragenden Lagergehäuse 3 stützen sich ihrerseits in einem nicht dargestellten Strangführungsgerüst einer Stranggießanlage ab. Als Lager werden üblicherweise Wälzlager eingesetzt. Der zentralen Welle 1 sind drei Rollenmäntel 4 zugeordnet, wobei jeder der drei Rollenmäntel direkt auf der Welle 1 abgestützt ist. Die Rollenmantel-Außenfläche 4a des Rollenmantels steht in der Produktionsphase der Stranggießanlage in Linienkontakt mit dem gegossenen Strang und nimmt von ihm Wärme auf. Zusätzlich sind jedem Rollenmantel zwei Wasserleitringle 5 zugeordnet, wobei diese Wasserleitringle 5 zwischen der zentralen Welle 1 und dem Rollenmantel 4 in den Endbereichen seiner Längserstreckung positioniert sind.

Die Lager 2 und die sie umschließenden Lagergehäuse 3 befinden sich außerhalb der Längserstreckung der benachbarten Rollenmäntel 4. Mit einer Verdrehsicherung 6 ist die Position jedes Rollenmantels 4 zur Welle 1 drehfest festgelegt. Diese Verdrehsicherung 6 ist von einer Passfeder 7 gebildet, die mittig bezüglich der Längserstreckung des jeweiligen Rollenmantels 4 in einander zugeordnete Längsnuten 8, 9 der zentralen Welle 1 und des jeweiligen Rollenmantels 4 eingreift, eine formschlüssige Verbindung bildet und auf die Rollen einwirkende Drehmomente überträgt.

Die Strangführungsrolle ist mit einer Innenkühlung ausgestattet. Der Verlauf der Kühlmittelströmung ist in Fig. 1 durch Pfeile gekennzeichnet. Die Kühlmittelzuführung erfolgt an einer Stirnseite der zentralen Welle 1 über eine Drehdurchführung 10, die in eine stirnseitige Ausnehmung 11 der zentralen Welle 1 eingesetzt ist. Die Kühlmittelabführung erfolgt an der gegenüberliegenden Stirnseite der zentralen Welle 1 durch eine weitere Drehdurchführung 12, die gleichermaßen in eine stirnseitige Ausnehmung 13 an der zentralen Welle eingesetzt ist. Durch eine zentrale Kühlmittleitung 15, die die zentrale Welle 1 in axialer Richtung durchsetzt, durch davon abzweigende radiale Stichleitungen 16, die in einer ersten Verteiler-Ringnut 17 am Wasserleitring 5 münden, durch weitere radiale Stichleitungen 18, die die erste Verteiler-Ringnut 17 mit einer zweiten Verteiler-Ringnut 19 am Wasserleitring 5 verbinden, sowie durch weitere radiale Stichleitungen 20 im Rollenmantel 4, die von halbmondförmige Ausfräsungen 21 gebildet sind, wird Kühlmittel in Kühlmittelkanäle 22 eingeleitet, die in Wangen dieser Ausfräsungen 21 münden und die parallel zur Drehachse 25 der Strangführungsrolle verlaufen und im geringen Abstand von der Rollenmanteloberfläche gleichmäßig verteilt im Inneren des Rollenmantel 4 angeordnet sind.

Das Kühlmittel durchströmt drei in Umfangsrichtung nebeneinander peripher im Rollenmantel 4 angeordnete Kühlmittelkanäle 22a, 22b, 22c in Reihe, wie dies in Fig. 2 in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie A - A aus Fig. 1 veranschaulicht ist, wobei die Schnittführung durch die zweite Verteiler-Ringnut 19 und die einlaufseitige halbmondförmige Ausfräsung 21 führt. Diese Kühlmittelkanäle 22a, 22b, 22c sind durch Verbindungskanäle 26, 27 verbunden, die von abgedeckten Einfräsungen in den Stirnseiten des Rollenmantels 4 gebildet sind. Durch die Umkehrung der Strömungsrichtung in benachbarten Kühlmittelkanälen 22a, 22b und 22b, 22c wird einer gleichmäßige Kühlwirkung über die Längserstreckung des Rollenmantels erzielt. Der Zusammenschluss von drei benachbarten Kühlmittelkanälen 22a, 22b, 22c hat sich hierbei als wirkungsvollste Ausführungsform herausgestellt, da die Wärmeaufnahme des Kühlmittels in einem



Rollenmantel in einem Bereich gehalten wird, der eine Wärmeaufnahme in den nachfolgend durchströmten Rollmänteln in etwa gleicher Größenordnung gewährleistet.

Die Kühlmittelkanäle 22 sind in der Ausführungsform, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, von Durchgangsbohrungen gebildet, die Nahe der Rollenmantel-Außenfläche 4a parallel zur Drehachse 25 der Strangführungsrolle geführt sind. Der Abstand der Kühlmittelkanäle 22 von der Rollenmantel-Außenfläche 4a betragen etwa 10 bis 40 mm und ermöglichen solcherart eine intensive Kühlung und Wärmeabfuhr, sodass im stationären Gießbetrieb niedrige Oberflächentemperaturen von 130° bis 180° eingehalten werden können.

Fig. 3 zeigt eine weitere Schnittdarstellung der Strangführungsrolle entlang der Schnittlinie B – B aus Fig. 1, wobei die Schnittführung durch die radialen Stichbohrungen 16, 18 gelegt ist. Diese Darstellung zeigt die zentrale Kühlmittleitung 15 in der zentralen Welle 1, die von der zentralen Kühlmittleitung radial wegführenden vier Stichleitungen 16, die in einer ersten Verteiler-Ringnut 17 münden und vier weiterführende radiale Stichleitungen 18, die die Verbindung zur zweiten Verteiler-Ringnut 19 herstellen. Die über Verbindungskanäle, von denen nur der Verbindungskanal 26 dargestellt ist, zusammengeschlossenen Kühlmittelkanäle 22a, 22b, 22c münden mit dem Kühlmittelkanal 22c auslaufseitig anschließende halbmondförmige Ausfräsung 21, die hier mit dünnen Linien dargestellt ist.

Die Rückführung des Kühlmittels aus den peripheren Kühlmittelkanälen 22 erfolgt in umgekehrter Abfolge zur Kühlmittelzuführung. Die verbundenen Kühlmittelkanäle 22a, 22b, 22c münden in Stichleitungen 20, die von halbmondförmigen Ausfräsung 21 im Rollenmantel 4 gebildet sind und die eine Verbindung mit der zweiten Verteiler-Ringnut 19 im Wasserleitring 5 herstellen. Stichleitungen 18 verbinden die zweite Verteiler-Ringnut 19 mit einer ersten Verteiler-Ringnut 17 im Wasserleitring 5, von der weiter radiale Stichleitungen 16 den Rückfluss des Kühlmittels in die zentrale Kühlmittleitung 15, durch die das Kühlmittel über die Drehdurchführung 12 die Strangführungsrolle wieder verlässt.

In die zentrale Kühlmittleitung 15 sind entsprechend der Anzahl von Rollenmäntel 4 Sperrelemente 28 eingesetzt, mit denen die durchgehende zentrale Kühlmittleitung so unterbrochen ist, dass das Kühlmittel in einem Durchlauf die einzelnen Rollenmäntel einer Strangführungsrolle durchläuft.

Die Kühlmittelzuführung und die Kühlmittelabführung durch die zentralen Kühlmittleitungen kann jedoch auch einseitig, an einer Stirnseite der zentralen Welle, über

eine zweigängige Drehdurchführung erfolgen, wodurch die Kühlmittelversorgung auf eine Seite der Strangführung und damit Anlagenseite einer Stranggießanlage beschränkt ist.

Die Kühlmittelzuführung zu und die Kühlmittelabführung von der Strangführungsrolle kann auch über den Strangführungsrahmen und die Lagerböcke der die Strangführungsrolle stützenden Lager erfolgen.

Damit an den Berührungsflächen zwischen zentraler Welle 1 und den Wasserleitringen 5 bzw. an den Berührungsflächen zwischen Rollenmantel 4 und den Wasserleitringen 5 kein Kühlmittel austreten kann, sind in diesen Bereichen Dichtelemente 19 angeordnet. Diese Dichtelemente sind von in Ringnuten eingesetzten Dichtringen gebildet.

Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung eine Strangführungsrolle der erfindungsgemäßen Art ohne Einbindung eines Wasserleitringes. Auf der zentralen Welle 1 ist ein Rollenmantel 4 direkt abgestützt und mit einer von einer Passfeder gebildeten Verdrehsicherung 6 gegen Verdrehung gesichert und ermöglicht solcherart eine Drehmomentübertragung von der Welle auf den Rollenmantel und umgekehrt. Die Anordnung mehrerer Rollenmäntel unter Zwischenschaltung einer Lagerstelle für die durchgehende zentrale Welle ist analog zur Ausführungsform nach Fig. 1 möglich.

Die Kühlmitteldurchführung durch die Strangführungsrolle erfolgt ausgehend von einer Drehdurchführung 10, durch die zentrale Kühlmittleitung 15 und Stichleitungen 30 zu den axialen Kühlmittelkanälen 22 und von diesen zurück durch Stichleitungen 30 und die zentrale Kühlmittleitung 15 zu einer weiteren Drehdurchführung 12. Dichtelemente 29 sind beispielsweise in die Innenmantelfläche des Rollenmantels 4 seitlich der Stichleitungen 30 in Ringnuten eingesetzt und verhindern Leckverluste. Die Kühlmittelkanäle 22 werden von durchgehenden Bohrungen im Rollenmantel 4 gebildet.

Wie in Fig. 5 schematisch dargestellt kann der Rollenmantel 4 auch von einem Kühlmittelkanal 22 durchsetzt werden, der wendelförmig entlang einer Wendelinie um die Drehachse 25 der Strangführungsrolle geführt ist. Der Rollenmantel 4 ist von zwei ringförmigen drehfest miteinander verbundenen Hülsen 31, 32 gebildet, wobei an den verbindenden Mantelflächen 31a, 31b dieser Hülsen 31, 32 in eine dieser Mantelflächen 32a ein wendelförmiger Kühlmittelkanal 22 eingedreht ist. Die drehfeste Verbindung der beiden Hülsen 31, 32 wird durch Verschweißung hergestellt. Sie kann aber auch durch einen Schrumpfsitz erfolgen. Gleichmaßen kann der Rollenmantel auch bei der

Anordnung von geraden parallel zur Drehachse der Strangführungsrolle angeordneten Kühlmittelkanälen von zwei drehfest verbundenen Hülsen gebildet sein. Hier können die Kühlmittelkanäle in fertigungstechnisch einfacher Weise in die Innenmantelfläche oder Außenmantelfläche der verbindenden Mantelflächen durch ein Längsstößen hergestellt werden.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Strangführungsrolle ist in Fig. 6 dargestellt. Auf der zentralen drehbaren Welle 1 ist ein Rollenmantel 4 abgestützt, der von einer äußeren Hülse 34, ringförmigen Seitenteilen 35, 36 und einem Verdrängungskörper 37 gebildet ist. Der Rollenmantel ist mit Verdrehsicherungen 6 auf der zentralen Welle 1 festgelegt. Wasserleitringe 5 sind zwischen dem Rollenmantel 4 und der zentralen Welle 1 in den Endbereichen der Längserstreckung des Rollenmantels angeordnet und ermöglichen die Kühlmittelüberleitung von einer in der zentralen Welle angeordneten Kühlmittelleitung 15 über Stichleitungen 16 und Verbindungsleitungen 38 zu mindestens einem, vorzugsweise jedoch auf einem Teilkreis gleichmäßig verteilten Kühlmittelkanälen 22. Analog erfolgt die Kühlmittelabführung, wie bei den bereits beschriebenen Ausführungsformen. Die parallel zur Drehachse 25 der Strangführungsrolle angeordneten Kühlmittelkanäle 22 werden von der Innenwand 4b des Rollenmantels 4 und Ausnehmungen am Außenumfang des Verdrängungskörpers 37 gebildet. Die Durchströmrichtung des Kühlmittels, die Querschnittsform der Kühlmittelkanäle und deren gerade oder wedelförmige Ausrichtung kann hierbei völlig beliebig gestaltet sein.

Die Erfindung ist nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr kann diese Strangführungsrolle in vielfältiger Weise innerhalb des Schutzbereiches modifiziert sein.

Beispielsweise kann die Strangführungsrolle in Abhängigkeit von den anlagenspezifischen Gießbreiten auf einer Stranggießanlage eine bestimmte Anzahl von Rollenmängeln umfassen, wobei ein bis vier auf einer durchgehenden zentralen Welle angeordnete Rollenmängel zur Stützung und Führung von gegossenen Strängen durchaus üblich sind. Auch besteht die Möglichkeit, jeweils zwei zwischen einem Rollenmantel und der zentralen Welle angeordneten Wasserleitringe in einem hülsenartig ausgebildeten Wasserleitung zusammenzufassen, wobei in diesem Fall der hülsenartige Wasserleitung von der Verdrehsicherung durchsetzt ist. Weiters kann die Rollenmantel-Außenfläche durch Aufschweißungen gegen den starken Verschleiß zusätzlich geschützt sein. Es ist aber auch im Umfang des Schutzbereiches möglich, auf den Rollenmantel eine zusätzliche

verschleißfeste Hülse aufzubringen, z.B. durch Aufschumpfen oder stirnseitige Schweißung, die bei starker Abnützung entfernt bzw. erneuert wird.

Patentansprüche:

1. Innengekühlte Strangführungsrolle, vorzugsweise für eine Stranggießanlage, mit einer zentralen drehbaren Welle (1) und mindestens einem auf dieser Welle verdrehgesichert abgestützten Rollenmantel (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rollenmantel (4) von Kühlmittelkanälen (22, 22a, 22b, 22c) durchsetzt ist und die Kühlmittelkanäle in konstantem Abstand von der zylindrischen Rollenmantel-Außenfläche (4a) des Rollenmantels im Rollenmantel angeordnet sind.
2. Strangführungsrolle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelkanäle (22, 22a, 22b, 22c) im Rollenmantel (4) parallel zur Drehachse (25) der Strangführungsrolle ausgerichtet sind.
3. Strangführungsrolle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelkanäle (22, 22a, 22b, 22c) im Rollenmantel wendelförmig um die Drehachse (25) der Strangführungsrolle angeordnet sind.
4. Strangführungsrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rollenmantel (4) aus zwei ringförmigen Hülsen (31, 32) besteht, die drehfest miteinander verbunden sind und die Kühlmittelkanäle (22, 22a, 22b, 22c) an den verbindenden Mantelflächen (31a, 32a) der beiden ringförmigen Hülsen in mindestens eine dieser verbindenden Mantelflächen eingearbeitet sind.
5. Strangführungsrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rollenmantel (4) aus zumindest einer äußeren die Rollenmantel-Außenfläche (4a) ausbildenden Hülse (34), ringförmigen Seitenteilen (35, 36) und einem Verdrängungskörper (37) besteht und dieser Verdrängungskörper in einem sich zwischen den ringförmigen Seitenteilen erstreckenden Hohlraum des Rollenmantels eingesetzt ist, wobei der Verdrängungskörper gemeinsam mit der Innenwand (4b) der äußeren Hülse (34) Kühlmittelkanäle (22) für die Durchleitung eines Kühlmittels bildet.

6. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand der Kühlmittelkanäle (22, 22a, 22b, 22c) von der Rollenmantel-Außenfläche (4a) zwischen 10 mm und 40 mm beträgt.
7. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Rollenmantel (4) und der zentralen Welle (1) mindestens ein Wasserleitring (5) angeordnet ist.
8. Strangführungsrolle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wasserleitring (5) in den Endbereichen der Längserstreckung des Rollenmantels (4) zwischen dem Rollenmantel (4) und der zentralen Welle (1) angeordnet ist.
9. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelkanäle (22) im Rollenmantel (4) über im Wesentlichen radiale Stichleitungen (16, 18, 20, 30) mit einer in der zentralen Welle (1) angeordneten Kühlmittelleitung (15) für die Zu- und Ableitung eines Kühlmittels verbunden und die im Wesentlichen radialen Stichleitungen vorzugsweise durch die Wasserleitringe (5) geführt sind.
10. Strangführungsrolle nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die radialen Stichleitungen (16, 18, 20) innerhalb der Längserstreckung der Wasserleitringe (5) in mindestens eine Verteiler-Ringnut (17, 19) des Wasserleitringes münden.
11. Strangführungsrolle nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stichleitungen (20, 30) im Rollenmantel (4) von im Wesentlichen halbmondförmigen Ausfräsungen (21) gebildet sind.
12. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere, vorzugsweise drei, im Rollenmantel (4) parallel nebeneinander angeordnete Kühlmittelkanäle (22a, 22b, 22c) zu einem durchgehenden Kühlmittelkanal (22) verbunden sind und Verbindungskanäle (26, 27) zwischen benachbarten Kühlmittelkanälen vorzugsweise von stirnseitigen Einfräsungen im Rollenmantel gebildet sind.

13. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Wasserleitringen (5) und Rollenmantel (4) und zwischen Wasserleitringen (5) und der zentralen Welle (1) Dichtelemente (29), vorzugsweise in Ringnuten eingesetzte Dichtringe angeordnet sind.
14. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rollenmantel (4) zumindest über einen Teilbereich seiner Längserstreckung direkt auf der zentralen Welle (1) abgestützt ist.
15. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rollenmantel (4) zur Welle (1) durch mindestens eine Verdrehsicherung (6), vorzugsweise eine Passfeder (7), drehgesichert ist.
16. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der zentralen Welle (1) geführte Kühlmittleitung (15) für die Kühlmittelzuführung von einer Stirnseite der zentralen Welle ausgeht und die in der zentralen Welle angeordnete Kühlmittleitung für die Kühlmittelabführung an der gegenüberliegenden Stirnseite der zentralen Welle mündet und jeder Kühlmittleitung eine Drehdurchführung (10, 12) zugeordnet ist.
17. Strangführungsrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der zentralen Welle geführten Kühlmittleitungen in einer Stirnseite der zentralen Welle münden und diesen Kühlmittleitungen eine mehrgängige Drehdurchführung zugeordnet ist.

1/4

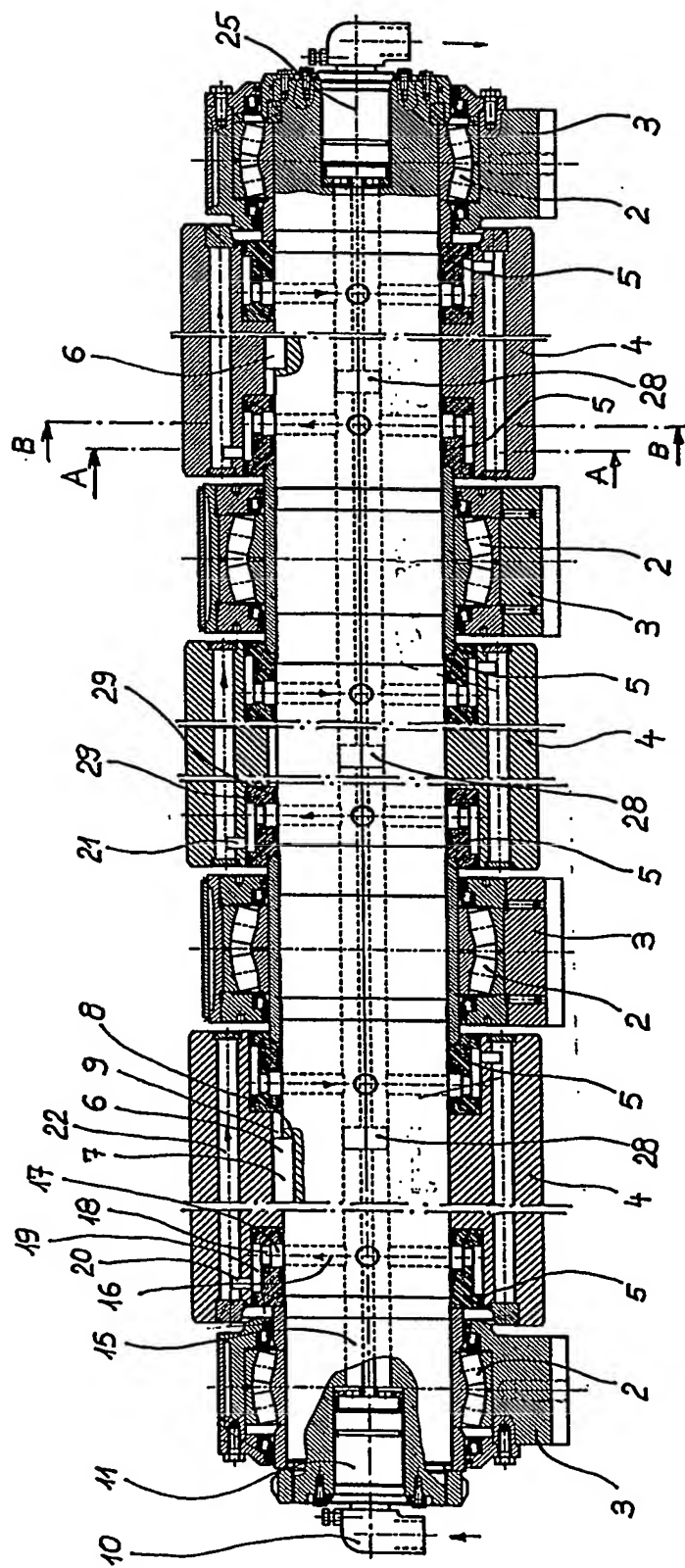
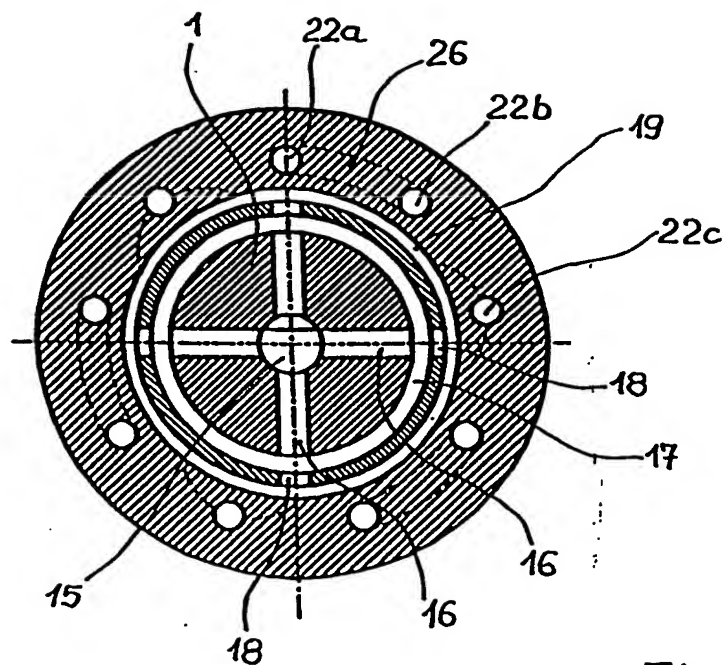
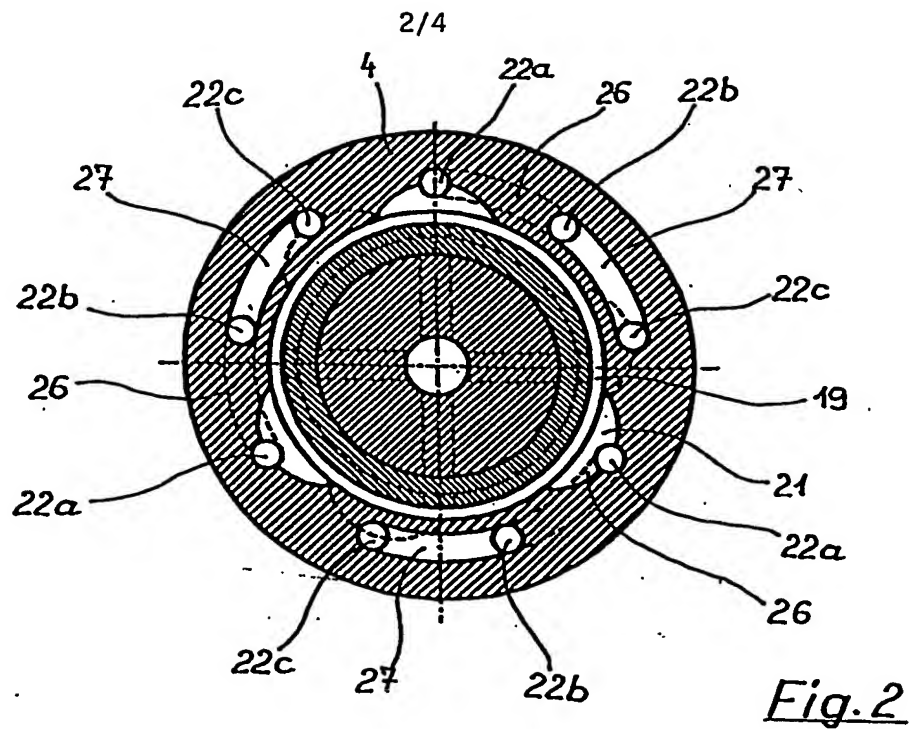


Fig. 1





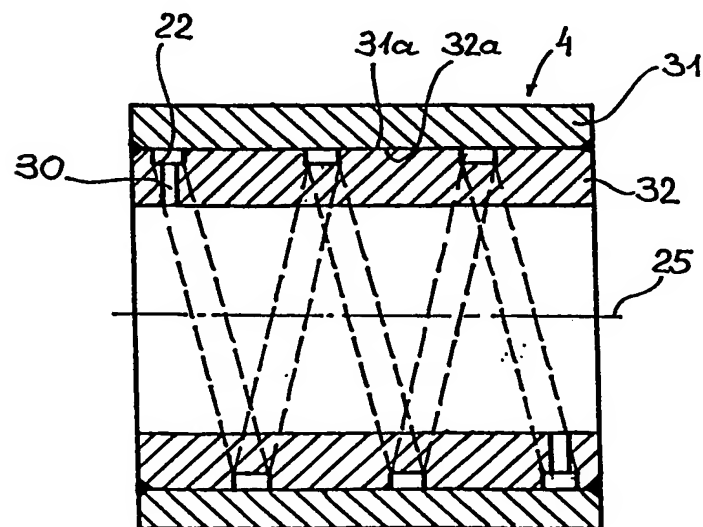
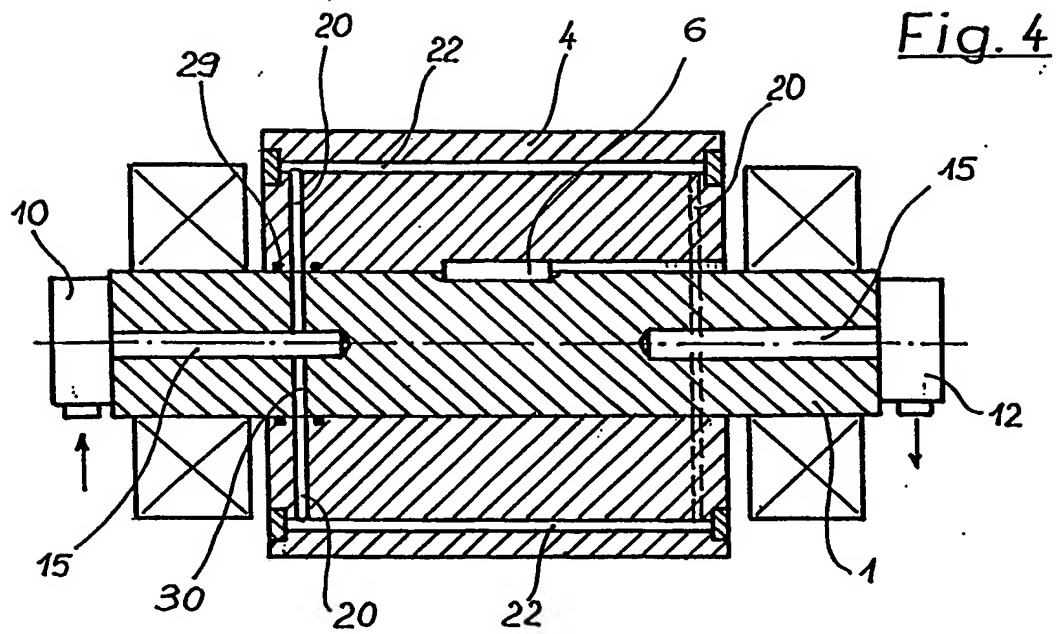
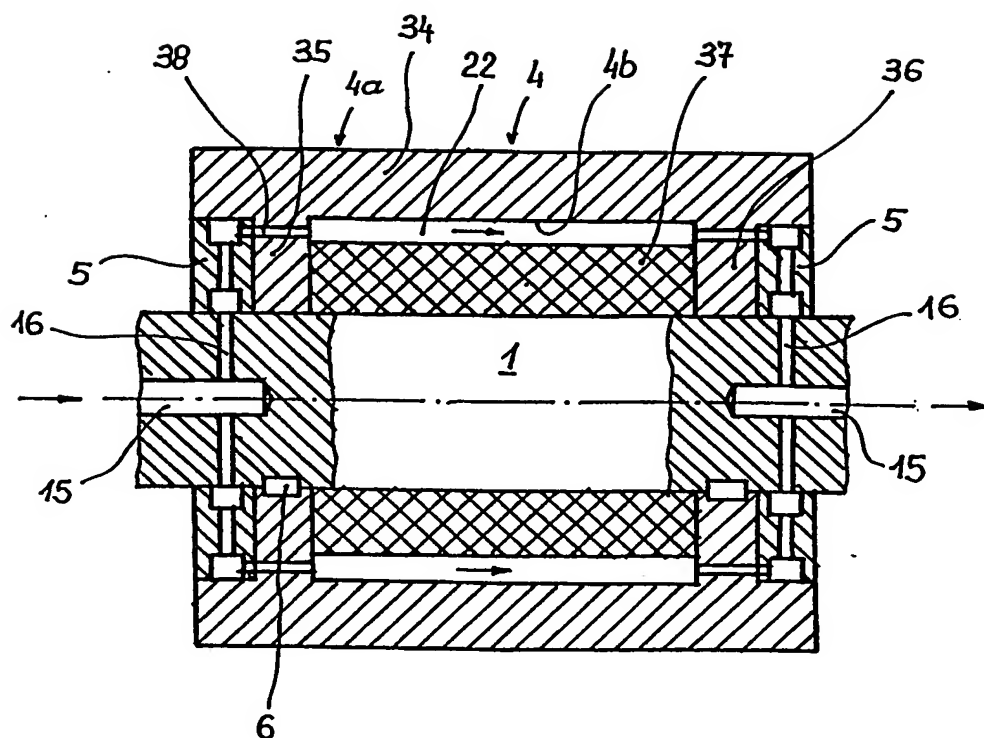


Fig. 5

4/4

*Fig. 6*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
**PCT/EP2004/007399**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B22D11/128 F28F5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B22D B21B F16C F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 442 883 A (YAMAKAMI YOSHIKI ET AL) 17 April 1984 (1984-04-17) cited in the application abstract; figures -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 December 2004

Date of mailing of the international search report

21/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hodiamont, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/007399

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4442883	A	17-04-1984	JP 57165355 U 18-10-1982
			AT 10449 T 15-12-1984
			AU 530147 B2 07-07-1983
			AU 8251482 A 06-01-1983
			DE 3261346 D1 10-01-1985
			EP 0062920 A1 20-10-1982
			FI 820662 A ,B, 14-10-1982
			ZA 8202477 A 23-02-1983

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007399

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 B22D11/128 F28F5/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B22D B21B F16C F28F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 442 883 A (YAMAKAMI YOSHIKI ET AL) 17. April 1984 (1984-04-17) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hodiamont, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007399

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4442883 A	17-04-1984	JP 57165355 U	18-10-1982
		AT 10449 T	15-12-1984
		AU 530147 B2	07-07-1983
		AU 8251482 A	06-01-1983
		DE 3261346 D1	10-01-1985
		EP 0062920 A1	20-10-1982
		FI 820662 A ,B,	14-10-1982
		ZA 8202477 A	23-02-1983